Normdichtetransmitter

NDG 08 T

Bedienungsanleitung

RMG Meßtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5 · D-35510 Butzbach
Postfach 280 · D-35502 Butzbach
Tel.: +49(0)6033/897-0 · Fax: +49(0)6033/897-130

04/05

... für zuverlässige Gasversorgung
alles aus einer Hand

Inhaltsverzeichnis

Ausgabe 4/05 Seite

Kapitel 1 Funktionsprinzip 4

Kapitel 2 Betriebsanleitung für den Errichter

2.1. Kennzeichnung 5
2.2. Elektrische Daten 5
2.3. Verwendung 5
2.4. Montage / Demontage 5
2.5. Installation 6
2.6. Inbetriebnahme 6
2.7. Einstellungen 6
2.8. Instandhaltung / Wartung 6
2.9. Sicherheitshinweise 6

Kapitel 3 Inbetriebnahme des Normdichtetransmitters

3.1. Mechanischer Anschluß 7
3.2. Elektrischer Anschluß 7
3.3. Inbetriebnahme 7
3.4. Kontrolle der Eingabewerte 7
3.5. Schalterstellung im Transmitter 7
3.6. Anschlußbelegung 8

Kapitel 4 Aufbau des Normdichtetransmitters

4.1. Hardware 9
4.2. Software 9
4.3. Funktionsauswahl 11
4.4. Beispiele 11

Kapitel 5 Berechnungsmöglichkeiten

5.1. Die Normdichte 12
5.2. Die Anteile 12
5.3. Die Schallgeschwindigkeit 13

Kapitel 6 Stromausgänge 14

Kapitel 7	Bedienung	
	7.1. Anzeigefeld	15
	7.2. Tastenbelegung	15
	7.3. Beispiele	17
Kapitel 8	Nachkalibrierung	18
Kapitel 9	Technische Daten	
	9.1. Elektrische Daten	19
	9.2. Mechanische Daten	19
	9.3. Meßtechnische Daten	19
Kapitel 10	Zulassung	20
Kapitel 11	Wartung	20
Kapitel 12	Fehlermeldungen	
	12.1. Bedienungsfehler	21
	12.2. Systemfehler	22
	12.3. Alarmnummern	22
Kapitel 13	Aufbau und Abmessungen	23
Kapitel 14	Ansprechzeiten des Normdichtetransmitters	24
Anhang		26
	Montageanleitung für Rohrverschraubung	
	Ex-Zulassung	

Der Normdichtetransmitter NDG 08 T ist eine Verbindung aus dem bewährtem Normdichtegeber NDG 08 und einem neuem Universaltransmitter.

Kapitel 1 Funktionsprinzip

Der Normdichteaufnehmer NDG 08 dient der Ermittlung der Gasdichte im Normzustand. Als Meßwertaufnehmer für die Dichte wird eine Stimmgabel benutzt, deren Eigenfrequenz durch die Dichte des sie umgebenden Meßgases bestimmt wird. Der Normdichteaufnehmer besitzt zwei Stimmgabeln, die in getrennten Meßkammern eingebaut sind. Eine Kammer ist mit einem dem Meßgas ähnlichen Referenzgas gefüllt. Die zweite Kammer wird vom Meßgas kontinuierlich durchströmt. Die Stimmgabeln geben eine der Dichte proportionale Frequenz ab, die dem Transmitter zugeführt wird. Der Transmitter dient der Signalverarbeitung und ermittelt durch Vergleich dieser Frequenzen die Normdichte.
Daraus ergeben sich folgende Funktionen für den Transmitter:

- Die Normdichte wird in der Anzeige des Transmitters, ebenso wie der dazugehörige Strom und die Kanalnummer, angezeigt.

- Es können bei einem binären Gasgemisch die einzelnen Anteile (Volumenanteil, Massenanteil und Molanteil) angezeigt werden.

- Jeder der angezeigten Werte kann als 4 - 20 mA Signal über die 2-Leitertechnik ausgegeben werden, damit ist es möglich Prozesse zu messen, zu überwachen und zu regeln.

Hinsichtlich der Werkstoffauswahl ist der NDG 08 so konzipiert, daß alle nicht agressiven Gase gemessen werden können.
Sonderausführungen sind auf Anfrage lieferbar.

Kapitel 2 Betriebsanleitung für den Errichter

2.1 Kennzeichnung

Typ: DG 08 T bzw. NDG 08 T
II 2 G EEx ib IIC T6
PTB 04 ATEX 2030
Temp.= -20°C....+50°C
Daten siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung
Die Baumusterprüfbescheinigung ist dem Handbuch beigefügt.
Baujahr: 200X
Seriennummer: xxxx xx

CE 0158

Hersteller: RMG Messtechnik GmbH
Otto – Hahn – Straße 5
D-35510 Butzbach

2.2 Elektrische Daten

Bezeichnung	Spannung (Ui)	Strom (Ii)
Typ **DG 08 T** (Klemme 1 bis 6)	30 V	200 mA
Typ **NDG 08 T** (Klemme 1 bis 10)	30 V	200 mA

2.3 Verwendung

Das Gasdichtemessgerät Typ DG 08 T und NDG 08 T dient zur Messung der Dichte von Gasen innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.

2.4 Montage / Demontage

Eine feste Montage ist erforderlich, hierfür sind 4 Befestigungslöcher an der rechten und linken Seite des Gehäuse zu verwenden. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Gehäuse-Schutzart eingehalten wird.
Eine direkte Sonneneinstrahlung muss vermieden werden.
Bei der Demontage sind die zugeführten Signalstromkreise spannungsfrei zu schalten und die entsprechenden Kabel sachgerecht zu entfernen.

2.5 Installation

1. Jeder Ex-Signalkreis ist in einem eigenem Kabel zu verlegen und durch eine blaue PG -Verschraubung zu führen.
   Es gelten die jeweils gültigen Errichter-Bestimmungen VDE 0165, EN 60079-14 bzw. IEC 60079.
2. Eine feste Verlegung der eigensicheren Kabel ist zwingend erforderlich.
3. Die Anschlusskabel sind mit Aderendhülsen zu versehen.
   Der PA-Anschluss sollte größer als 1,5 mm^2 ausgeführt sein.

2.6 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme dieser Einrichtung ist darauf zu achten, dass alle Leitungen im Klemmenraum korrekt angeschlossen und verlegt wurden.
Das Gehäuse muss komplett geschlossen sein.
Bei der Installation und Inbetriebnahme ist die Norm EN60079-14 zu beachten.
Das Gerät darf nur von Personen nach erfolgter Schulung in Betrieb genommen werden.

2.7 Einstellungen

Die Grundeinstellung des Gerätes erfolgt durch die Fa. RMG Messtechnik.
Änderungen an der Grundeinstellung dürfen nur von Personen nach erfolgter Schulung bzw. Unterweisung durchgeführt werden.

2.8 Instandhaltung / Wartung

Reparaturen an diesem Gerät dürfen nur durch die Fa. RMG Messtechnik durchgeführt werden.

2.9 Sicherheitshinweise

Die Betriebsanleitung muss allen Personen, die mit dem Einsatz des Gerätes beauftragt sind zugänglich sein.
An dem Gerät dürfen keine selbständigen Änderungen vorgenommen werden, da sonst die Zulassung ungültig wird.
Das Gerät darf nie gewaltsam geöffnet werden.
Die Warnhinweise in dieser Anleitung und die allgemeingültigen Sicherheitsregeln müssen beachtet werden.

Kapitel 3 Inbetriebnahme und Anschlußpläne

Der Normdichtetransmitter NDG 08 T kann im Ex-Bereich aufgestellt werden. Er ist standardmäßig in einem Wand-Schutzschrank untergerbracht. Die Schrankabmessungen, sowie das Befestigungsbohrbild sind der Zeichnung auf Seite 23 zu entnehmen. Alle Gasleitungen und Kabel sind durch die flexiblen Gummitüllen in den Schrank zu führen. Dies gewährleistet den Erhalt der IP-Schutzklasse des Schrankes.

3.1. Mechanischer Anschluß

Der Normdichtetransmitter besitzt einen Gaseingang und einen Gasausgang.

- Der Eingang Anschluß A ist in 6 mm Swagelok® ausgeführt und kann mit Drücken von min. 4 bar und **max. 10 bar** beaufschlagt werden. Beachten Sie dazu die Montagehinweise für Swagelok®-Verbindungen um Anhang.
- Der Gasausgang ist in 6 mm Swagelok® ausgeführt. Die Abgasleitung sollte direkt ins Freie oder in eine Sammelleitung führen, wobei darauf zu achten ist, daß kein Rückdruck ansteht.
- Das Gerät kann jetzt mit Meßgas beaufschlagt werden, der Eingangsdruckregler ist auf 4 bar voreingestellt- Der optimale Durchfluß ist werkseitig eingestellt, es sind also keinerlei Einstellungen vorzunehmen.

3.2. Elektrischer Anschluß

- Das Gerät wird mit einem EEx i – Transmitterspeisetrenner versorgt oder bei Einsatz im Nicht-Ex-Bereich direkt mit 12-30 V/DC.
- Der Stromausgang ist einstellbar auf 4 - 20 mA oder auf die Konstantströme von 4, 12 oder 20 mA.

3.3. Inbetriebnahme

Jetzt kann die Spannungsversorgung eingeschaltet werden. Das Gerät braucht noch eine Stabilisationszeit, bevor die Meßwerte am Transmitter abgenommen werden können.

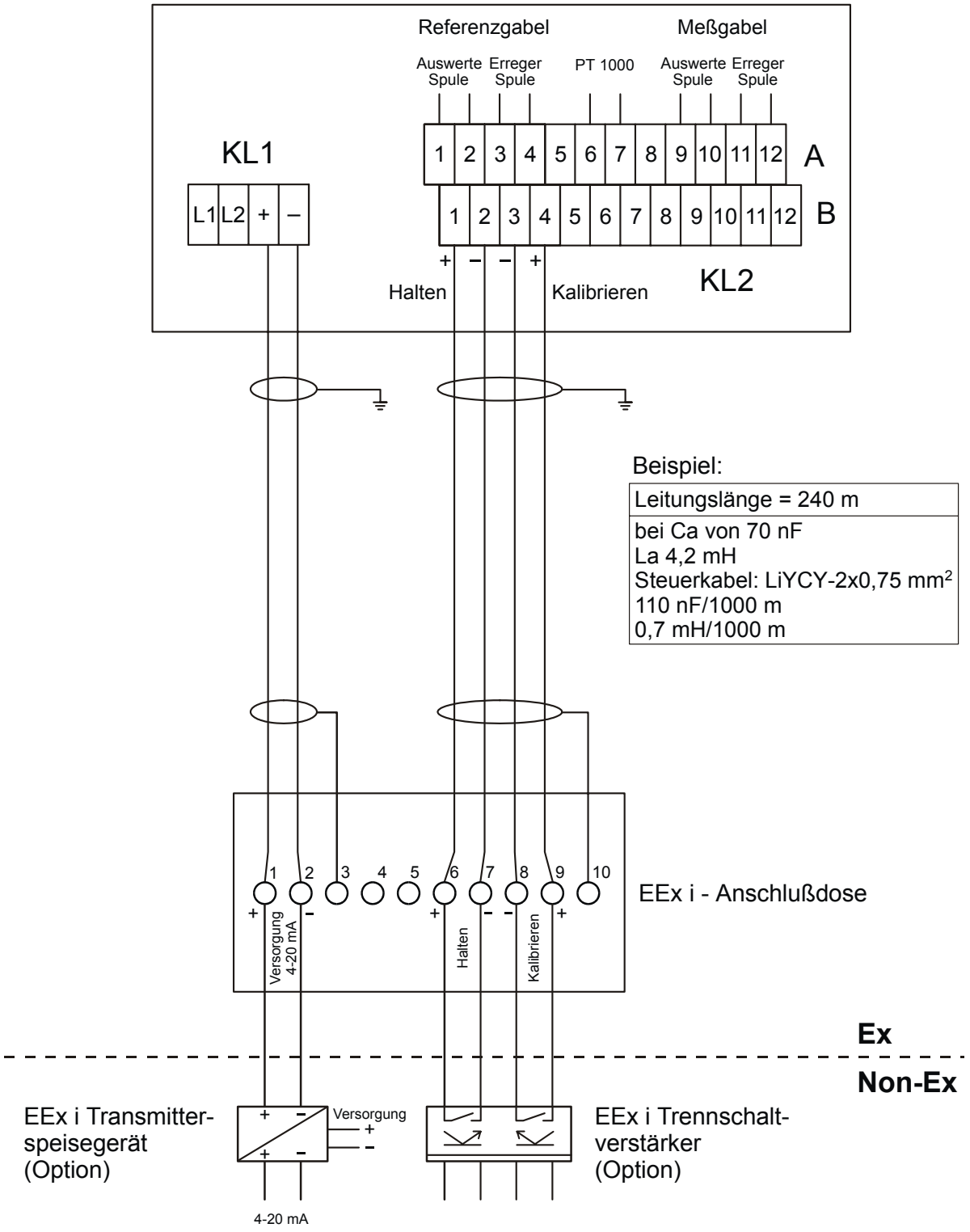
3.4. Kontrolle der Eingabewerte

Die Konstanten und Gerätewerte sind bei der Prüfung des Gerätes eingegeben worden. Falls die Werte geändert werden müssen, ist dies in der Rechnermatrix vorzunehmen, siehe Kapitel 7.

3.5. Schalterstellung im Transmitter

Der Schalter S5 muß auf "Messen" und der Schalter S6 muß auf "Betrieb" geschaltet sein.

3.6. Anschlußbelegung



Kapitel 4 Aufbau des Normdichtetransmitters

4.1. Hardware

Der Normdichtetransmitter ist mit einer Basisplatine bestückt, die folgendes beinhaltet:

8 bit Microcontroller 80C32L
Eprom 32kbyte
EEprom 512 Byte
Frequenzmessung max 32 bit (Reziprokes Meßverfahren)
A/D-Wandler 15 bit Meßzeit 60ms
D/A-Wandler 12 bit
nach Ausführung bis zu 2 digitale Dichteverstärker als Zusatzplatinen, die zur Verstärkung des Signals vom Normdichtegeber dienen
ein VOS-Verstärker
Watch-Dog-Timer
LC-Display mit Bedieneinheit
Serielle-Schnittstelle TTL

Eingänge für Messen/Halten/Kalibrieren
Funktion:
Halten = Schalter-Halten und/oder Eingang-Halten
Kalibrieren = Halten und Schalter Kalibrieren und/oder Eingang Kalibrieren

tein > 3 sec.
tstab < 0,1 sec.
Imin > 1 mA
Umin > 5 V

4.2. Software

Die Rechnermatrix für den Normdichtetransmitter ist in verschiedene Kanäle unterteilt, in denen alle Werte und Konstanten enthalten sind, und auf die der Rechner unter der entsprechenden Kanalnummer zugreift.
In dieser Matrix werden die Grenzwerte für den Stromausgang, die Gerätekonstanten und die Gaskonstanten eingegeben und geändert.
Für die Nachkalibration werden hier der Sollwert des Kalibriergases und die Grenzen dieses Wertes eingegeben.
Die Funktionsauswahl mit dem entsprechend gewählten Modus erfolgt ebenso in dieser Matrix.

Display Kanalbelegung für Normdichtetransmitter

A = Anzeigewert H = Hardware K = Konstante
M = Meßwert R = Rechenwert S = System-Konstante
-- = keine Funktion

Kanal-Nr.	Display-Anzeige	Art	Grenzen min	Grenzen max	Einheit
0	I aus	A/R	4	20	mA
1	ρn	A/R	0	10	kg/m³
2	Cn	A/R/M	0,5	10000	m/s
3	temp	A/R	-50	100	°C
4	anteil	A/R/M	0	100	%
5	f-ρ M	A/R/M	0	10000	Hz
6	f-ρ R	A/R/M	0	10000	Hz
7	min	K	0	10000	k/m³; %
8	max	K	0	100000	k/m³; %
9	KK	K	-10000	10000	
A	KM	K	-10000	10000	
b	KR	K	-10	10	
C	KC	K	-100	0	
d	ρ-n1	K	0	10	kg/m³
E	ρ-n2	K	0	10	kg/m³
F	kappa1	K			
H	kappa2	K			
J	Cn1	K	0,5	1,5	
L	Cn2	K	0,5	1,5	
n	mol1	K	0	100	
o	mol2	K	0	100	
P	--	K			
q	Tkal	K	-50	100	°C
r	ρ-Soll	K	0	10	kg/m³
U	ρ-Delta	K	0	100	%
u	ρ-Korr	K	-10	10	kg/m³
y	mode	K	0	255	
]	Fehler-Anzeige				

4.3. Funktionswahl (Einstellbar in Kanal y)

Die Auswahltabelle der verschiedenen Modi ist hier aufgeführt. Mit der Auswahl eines Modes ändert man die Funktion des Transmitters und den Stromausgang entsprechend dem Mode, den man gewählt hat.

Mode	Funktion	Wirkung auf Stromausgang
0	VOS-Messung	Cn
1	Betriebsdichte	ρb
2	Normdichte	ρn
3	VOS Volumenanteile	r 2
4	VOS Masseanteile	m 2
5	VOS Molanteile	x 2
6	VOS Volumenanteile	r 1
7	VOS Masseanteile	m 1
8	VOS Molanteile	x 1
9	NDG Volumenanteile	r 2
10	NDG Masseanteile	m 2
11	NDG Molanteile	x 2
12	NDG Volumenanteile	r 1
13	NDG Masseanteile	m 1
14	NDG Molanteile	x 1
15	Normdichte	ρn mit tkal
16	NDG Volumenanteile	r 2 mit tkal
17	NDG Masseanteile	m 2 mit tkal
18	NDG Molanteile	x 2 mit tkal
19	NDG Volumenanteile	r 1 mit tkal
20	NDG Masseanteile	m 1 mit tkal
21	NDG Molanteile	x 1 mit tkal
130-246	keine Funktion	
247	Lösche Kty-offset/ tkQuarz/ Quarz=500kHz	
248	Pt-1000 Kalibrieren bei 1000 Ω/0°C	
249	reserviert	
250	reserviert	
251	reserviert	
252	Quarzfrequenz Kalibrieren	
253	20 mA Konstantstrom	
254	12 mA Konstantstrom	
255	4 mA Konstantstrom	

4.4. Beispiele:

	ρn	cn	Temp.	Anteil	Stromausgang		
Mode 2	0,8	0	24,02	0	0,5-1,5 kg/m^3	=	4-20 mA
Mode 12	0,8	380	24,02	70	65-75 %	=	4-20 mA

Kapitel 5 Berechnungsmöglichkeiten

Der Transmitter hat zum einen die Möglichkeit, die Schallgeschwindigkeit zu ermitteln und zum anderen für ein binäres Gasgemisch, die Volumen-, Masse- und Molanteile zu bestimmen. Zu den Anteilen berechnet der Transmitter auch die Normdichte und die Schallgeschwindigkeit.

5.1. Die Normdichte

Die Berechnung der Normdichte erfolgt über folgenden Zusammenhang:

Messwerte: $f\rho m$ = Frequenz der Meßkammer
$f\rho r$ = Frequenz der Referenzkammer

$$\tau m = \frac{10000}{f\rho m}$$

$$\tau r = \frac{10000}{f\rho r}$$

$$\rho n = KK \cdot \frac{KM + \tau m^2}{KR + \tau r^2} + KC$$

KK, KM, KR, KC Gerätekonstanten

5.2. Die Anteile

Die Ermittlung der Anteile eines binären Gasgemisches ergibt sich wie folgt:

Volumenanteile

$$r2 = \frac{\rho n1 - \rho n}{\rho n1 - \rho n2} \qquad r1 = 1 - r2$$

Masseanteile

$$m2 = r2 \cdot \frac{\rho n2}{\rho n} \qquad m1 = 1 - m2$$

Molanteile

$$x2 = \frac{r2 \cdot \frac{\rho n2}{M2}}{r2 \cdot \frac{\rho n2}{M2} + r1 \cdot \frac{\rho n1}{M1}} \qquad x1 = 1 - x2$$

5.3. Die Schallgeschwindigkeit

Hierzu errechnet sich die Schallgeschwindigkeit aus der Normdichte wie folgt:

$$\chi = (\chi 2 - \chi 1) \cdot anteil + \chi 1$$

$$cn = \sqrt{\frac{\chi \cdot pn}{\rho n}}$$

mit $\rho n1$, $\rho n2$, $\chi 1$, $\chi 2$, M1, M2 Gaswerte

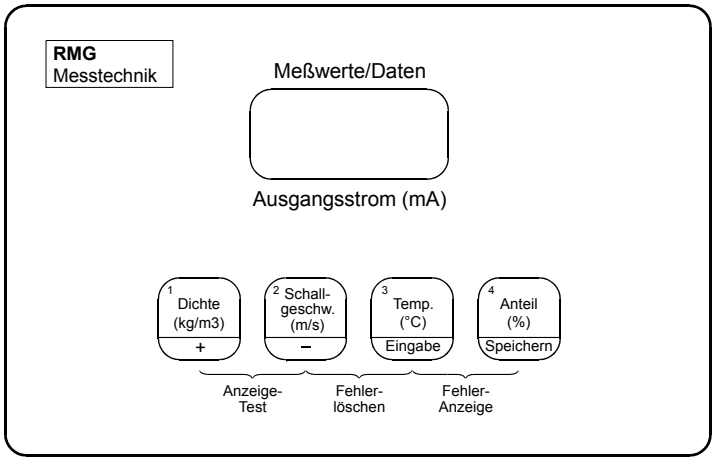
Kapitel 6 Stromausgänge

Der Stromausgang von 4 - 20 mA kann für jeden Anteil (Volumen-, Masse- und Molanteil) oder die Normdichte festgelegt werden, d.h. man hat z.B. eine Abhängigkeit des Ausgangsstroms von der Normdichte oder vom Volumenanteil o.ä.

Beispiele für mögliche Stromausgänge für den Normdichtetransmitter:

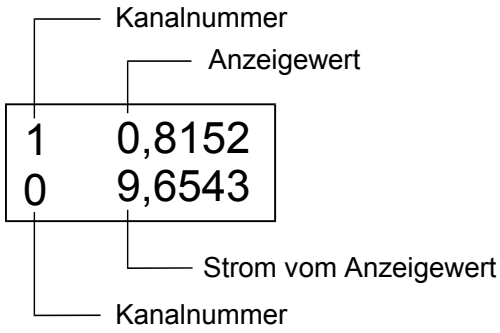
Wert	Beispiel	Stromausgang
ρn	0,5 - 1,5 kg/m^3	4 - 20 mA
r 1	70 - 90 %	4 - 20 mA
r 2	10 - 30 %	4 - 20 mA
m 1	75 - 85 %	4 - 20 mA
m 2	15 - 25 %	4 - 20 mA
x 1	80 - 95 %	4 - 20 mA
x 2	5 - 20 %	4 - 20 mA

Kapitel 7 Die Bedienung des Normdichtetransmitters



7.1. Anzeigefeld

Der Transmitter verfügt über eine zweizeilige Anzeige mit je acht Stellen. Jede Zeile ist in zwei Felder unterteilt. Im ersten Feld wird die Kanalnummer angezeigt, im zweiten Feld werden die Meßwerte und Konstanten angezeigt. Die obere Zeile dient zur Anzeige von physikalischen Werten und Konstanten, während in der unteren Zeile immer der Ausgangstrom angezeigt wird.

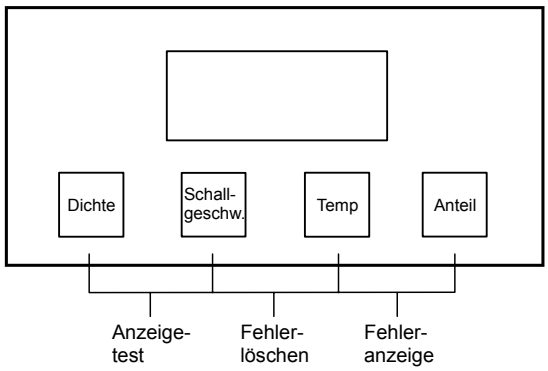


7.2. Tastenbelegung

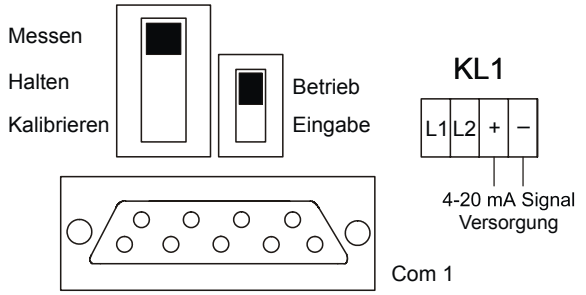
Hinzu kommen vier Funktionstasten, über die der Transmitter bedient wird. Der Transmitter besitzt zwei Betriebsarten, für die die Tasten verschiedene Funktionen haben.

Die erste Betriebsart ist "Betrieb".

Tastenbelegung



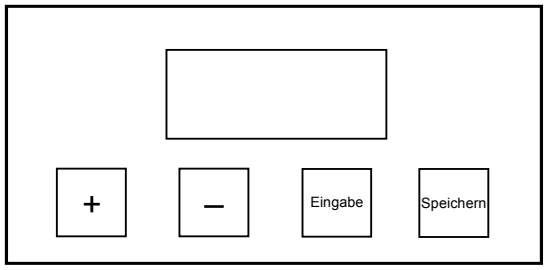
Schalterstellung im Transmitter



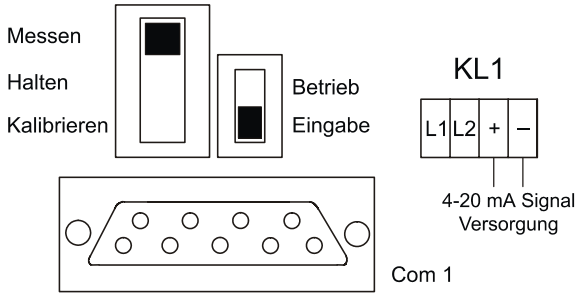
In dieser Betriebsart wählt man mit den Tasten direkt den Anzeigewert für Dichte, Schallgeschwindigkeit, Temperatur oder Anteile. Hinzu kommt die Anzeige der Fehler, Fehler löschen und der Anzeigetest, die mit der entsprechenden Tastenkombination ausgeführt werden können s.o.

Die zweite Betriebsart ist "Eingabe".

Tastenbelegung



Schalterstellung im Transmitter



In dieser Betriebsart können Werte eingegeben und geändert werden. Dazu kann man mit den ersten beiden Tasten die Matrix durchblättern, mit der Taste "Eingabe" aktiviert man den Eingabevorgang und kann wieder mit den Tasten "+" und "-" die Werte ändern, mit der Taste "Speichern" wird der Eingabevorgang beendet und die geänderten Werte in die Matrix übernommen.

Diese Eingabe und Änderung der Werte kann auch über die Schnittstelle (Com1) des Rechners vorgenommen werden (nur mit entsprechendem Schnittstellen-Adapter).

7.3. Beispiele

Beispiel Werte ändern

- Schalter S6 auf "Eingabe" umschalten
- mit den "+" "-" Tasten den gewünschten Kanal anwählen
- mit der Eingabetaste die Eingabe aktivieren
- den gewünschten Wert mit den "+" "-" Tasten einstellen
- mit der Taste "Speichern" den eingestellten Wert übernehmen
- Schalter S6 wieder auf "Betrieb" umschalten

Bei Ändern eines Modes verfährt man in gleicher Weise.

Beispiel Einstellen des Stromausgangs

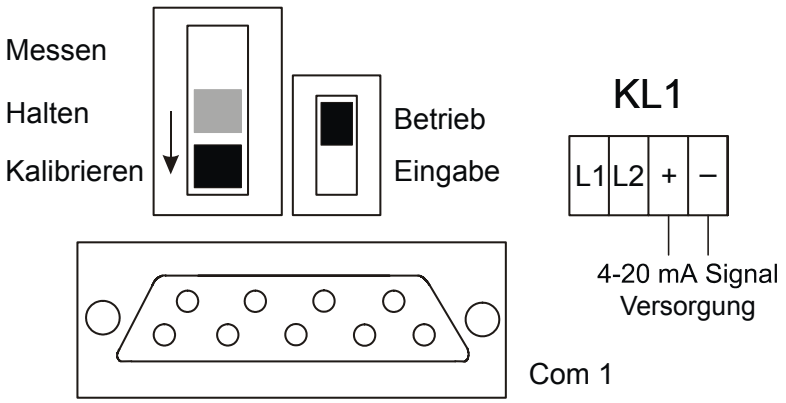
- Schalter S6 auf "Eingabe" umschalten
- mit den "+" "-" Tasten den Modekanal anwählen
- mit der Eingabetaste die Eingabe aktivieren
- den gewünschten Mode mit den "+" "-" Tasten einstellen (siehe unter Kapitel 4 Funktionswahl)
- mit der Taste "Speichern" den eingestellten Mode übernehmen
- Schalter S6 wieder auf "Betrieb" umschalten

Beispiel Fehler löschen

- mit Taste "Temp." und "Anteil" den Fehler anzeigen lassen (nur in der Betriebsart "Betrieb" möglich)
- Fehler überprüfen und beseitigen
- mit Taste "Schallgeschwindigkeit" und "Temp." die Fehleranzeige löschen. Wenn jetzt kein Fehler mehr ansteht, zeigt das Display "Good" an.

Kapitel 8 Nachkalibrierung

In der Matrix des Transmitters wird die bekannte Normdichte oder Schallgeschwindigkeit des Kalibriergases mit ihren zulässigen Grenzen eingegeben, dies sind die Vergleichswerte bei der automatischen Nachkalibrierung.
Als Kalibriergas kann ein Gas oder Gasgemisch verwendet werden, dessen Normdichte bekannt ist und diese im Bereich des Meßgases liegt.



Der Transmitter besitzt zwei Kontakteingänge, "Halten" und "Kalibrieren". Ist keine dieser beiden Funktionen angewählt, ist die Funktion "Messen" aktiv. Vor dem Kalibrieren ist die Funktion "Halten" anzuwählen, so bleibt der zuletzt errechnete Strom in der Funktion "Messen" erhalten, und der Korrekturwert für die Normdichte wird auf 0 gesetzt.

Vorgehensweise des Nachkalibrierens:

- Schalter S5 auf "Halten" umschalten
- das Kalibriergas anschließen
- nach der Stabilisierung Schalter oder Kontakt "Kalibrieren" betätigen und mindestens 3 Sekunden halten
- das Kalibriergas wird gemessen und mit dem Sollwert in der Matrix verglichen und die Differenz als Offset zum Meßwert bestimmt
- das Meßgas wieder anschließen
- zurückschalten auf Messen, dabei wird der Offsetwert in die Matrix unter ρ-Korr gespeichert

Kapitel 9 Technische Daten

(Elektrische Daten in der Konformitätsbescheinigung beachten!)

9.1. Elektrische Daten

Versorgung über EEx i – Speisegerät (oder direkt; nur bei Nicht-Ex-Anwendungen)	12-30 V
Stromausgänge	4 - 20 mA - 2 - Leitertechnik 4 mA Konstantstrom 12 mA Konstantstrom 20 mA Konstantstrom
Schnittstelle	seriell, TTL-Pegel

9.2. Mechanische Daten

Gaseingang:	6 mm Swagelok®- Rohrverschraubung
Eingangsdruck:	pmin 4 bar pmax 10 bar
Abgasanschluß:	6 mm Swagelok®- Rohrverschraubung
Gasverbrauch:	ca. 20 - 60 Nl/h

9.3. Meßtechnische Daten

Meßgas:	je nach Gerätekalibrierung Standart: Erdgas
Meßbereich:	0,4 - 3,5 kg/m^3
Meßfehler:	$\leq$ +0,2%
Betriebstemperatur:	0 - +50 °C
Betriebsdruck:	4 - 10 bar
Ansprechzeit:	ca. 30 - 60 sec.
Schwingfrequenz:	ca. 1000 Hz

Kapitel 10 Zulassung des Normdichtetransmitter

Der Normdichtetransmitter besteht aus zwei getrennt bescheinigten Geräten:
- Gasdichtemeßgerät NDG 08T (Meßauswerter)
  II 2 G EEx ib IIC T6 PTB 04 ATEX 2030
- Universaltransmitter UT01 (Elektronikteil)
  II 2 G EEx ib IIC T4 PTB 04 ATEX 2029

(Siehe Anhang)

Kapitel 11 Wartung

Der Normdichtetransmitter ist grundsätzlich wartungsfrei. Wie bei jedem Meßgerät ist darauf zu achten, daß nur sauberes und trockenes Gas dem Gerät zugeführt wird.

Kapitel 12 Fehlermeldungen

12.1. Bedienungsfehler

Fehlernummern	Fehler
0 = laus	Grenze min /max
1 = ρ b/n	Grenze min /max
2 = cn	Grenze min /max
3 = temperatur	Grenze -50/100°C
4 = anteil	Grenze min /max
5 = f-cn/ρb/ρn	Grenze 0-10 kHz
6 = f-ρ r	Grenze 0-10 kHz
7 = min	Grenze
8 = max	Grenze
9 = KO	Grenze
10 = K1	Grenze
11 = K2	Grenze
12 = K3	Grenze
13 = ρ-n1	Grenze
14 = ρ-n2	Grenze
15 = kappa1	Grenze
16 = kappa2	Grenze
17 = cn1	Grenze
18 = cn2	Grenze
19 = mol1	Grenze
20 = mol2	Grenze
21 = kappa	Grenze
22 = Tkal	Grenze
23 = Sollwert	Grenze
24 = Grenze	Grenze
25 = Korrektur	Grenze
26 = mode	Grenze
27 = ----	----------
28 = 4mA-korr	Grenze nur über V24
29 = I-Korr	Grenze nur über V24
30 = R-Korr	Grenze nur über V24
31 = Offset	Abgleich-Fehler Auto
32 = Kty	Abgleich-Fehler Auto
50 = Kalibrieren	Grenzemin/max von KNR "U"
60 = cn/ρ min	Grenze
61 = cn/ρ max	Grenze

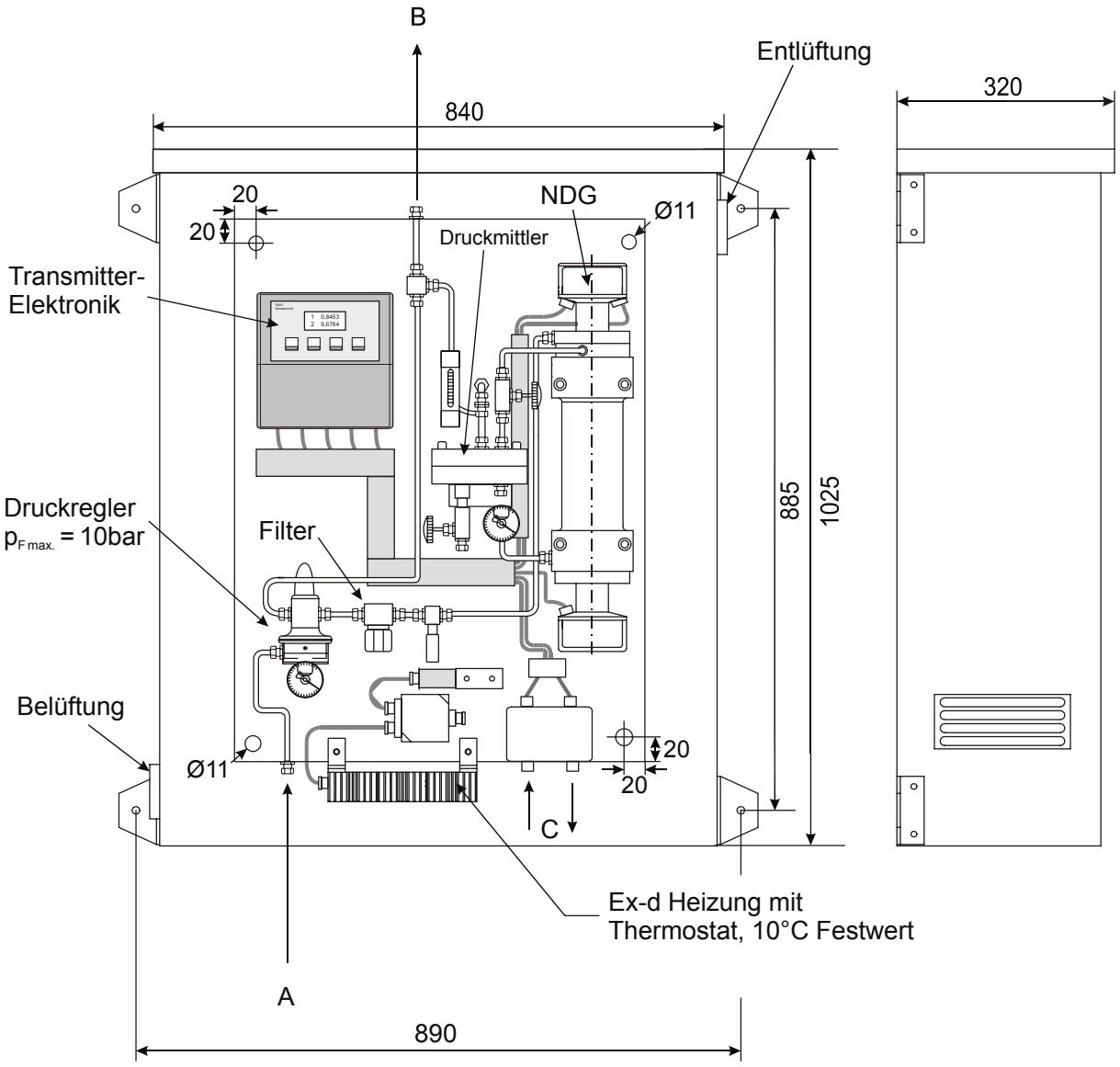
12.2. Systemfehler Hard- und Software

100 = Reset/Watch-Dog	
101 = AD-Messung	kein Messungbeendet-Signal
102 = FD-Messung	kein Messungbeendet-Signal
103 = Time-Out	EEPROM
104 = Time-Out	EEPROM
105 = Case	Modul-KONST
106 = Quarzfrequenz	Grenze min/max 499-501 kHz
107 = Polarität	Modul-Analogmessung
108 = Case	Modul-Analogmessung
109 = Time-Out	Modul-Schnittstelle
110 = Time-Out	Modul-Schnittstelle
111 = Time-Out	Modul-Display
112 = Case	Modul-Display
113 = Overflow-String	Modul-Display
114 = Case	Modul-Digital/Analog-Wandlung
115 = Busy	EEPROM
116 = Case	Modul-KONST
254 = Stack-Fehler	System-Fehler

12.3. Alarmnummern

02 = 1 aus 2 Vergleich idata/eeprom
03 = 1 aus 2 Vergleich und Ram defekt
04 = Ram defekt idata
08 = Ram defekt xdata

Kapitel 13 Aufbau und Abmessungen



A- Meßgaseingang / 6 mm Rohr auf Swagelok-Verschraubung
B- Abströmgas / 6 mm Rohr auf Swagelok-Verschraubung
C- Spannungsversorgung / Signalausgänge

Kapitel 14 Ansprechzeiten des Normdichtetransmitters

Im Versuch wurde die Ansprechzeit des NDG 08 T ermittelt. Dazu wurde der NDG wechselnd mit Methan und Stickstoff und zum anderen mit Methan und Erdgas beaufschlagt. Der Versuch wurde durchgeführt für eine Umschaltung direkt vor den NDG 08 T und mit einer Umschaltung vor einer 6m langen Zuleitung (∅ 6mm, Wandstärke 1mm, Leitungsvolumen von 75396 mm^3 = 0,0754 l)

Dichtewerte:

Erdgas: 0,8 kg/m^3
Methan: 0,7175 kg/m^3
Stickstoff: 1,2505 kg/m^3

Drücke: Eingangsdruck vor der Umschaltung 6 bar
Eingangsdruck der Meßkammer 3 bar
Referenzkammer 2 bar

Die Zeit wurde gemessen ab der Umschaltung und bis nahe an 100% des neuen Wertes, angegeben in Sekunden.

1. Versuch: Umschaltung direkt vor dem NDG 08 T

Methan ⇒ Stickstoff

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	12	24	31
2	11	23	32
3	13	27	32

Stickstoff ⇒ Methan

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	22	50	61
2	21	50	61
3	16	45	62
4	21	44	55

Methan ⇒ Erdgas

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	15,5	31	41
2	23,5	31	41
3	13	32	40

Erdgas ⇒ Methan

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	16	43	53
2	18	45	57
3	19	48	51

2.Versuch: Umschaltung vor einer Zuleitung (6m lang)

Methan ⇒ Stickstoff

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	28	40	49
2	33	42	49

Stickstoff ⇒ Methan

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	51	78	90
2	54	78	90

Methan ⇒ Erdgas

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	29	44	56
2	30	46	54

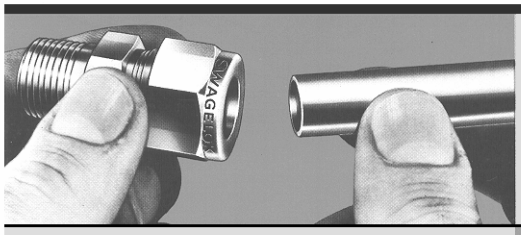
Erdgas ⇒ Methan

Messungen	50 %	90 %	95 %
1	28	53	66
2	27	52	66

Anhang

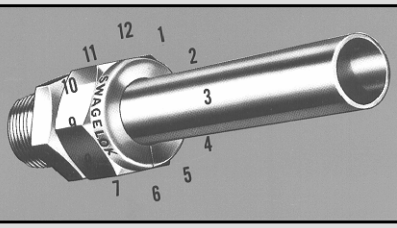
MONTAGEANLEITUNG FÜR Swagelok® ROHRVERSCHRAUBUNGE

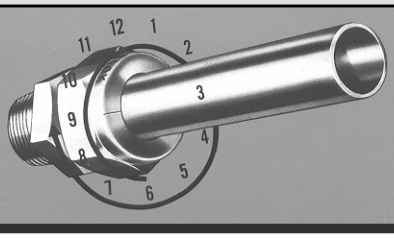
ERSTMONTAGE



1 Rohr rechtwinklig abschneiden, entgraten. Rohr bis zum Anschlag in den Fitting schieben. Mutter „fingerfest“ anziehen.

2 Vor Anziehen der SWAGELOK Mutter diese an der 6-Uhr Position markieren.

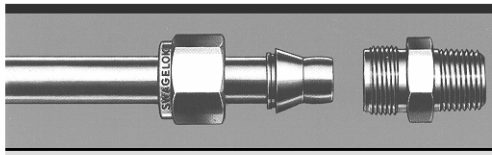




3 Dann Mutter **1¼ Umdrehungen*** anziehen, bis die Markierung an der 9-Uhr Position steht.

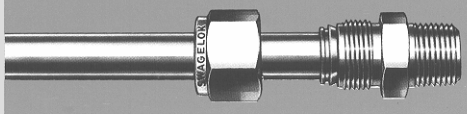
* Für Verschraubungen der Größen 2, 3, 4 mm oder 1/16“, 1/8“, 3/16“ müssen ¾ Umdrehungen der Mutter bei der Erstmontage gemacht werden.

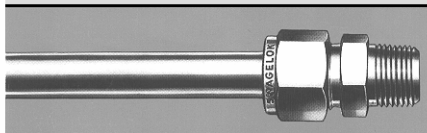
WIEDERMONTAGE



1 Demontierter Fitting

2 Rohr mit Klemmringen bis zum Anschlag in den Fitting schieben.





3 Mutter „fingerfest“ anziehen, dann mit Schlüssel ca. ¼ Umdr. festziehen.